

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :

2 319 117

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 75 23282

(54) Dispositif pour prélever et/ou délivrer de faibles quantités dosées de liquide.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). G 01 F 11/06.

(22) Date de dépôt 25 juillet 1975, à 14 h 52 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 7 du 18-2-1977.

(71) Déposant : Etablissement déclaré d'utilité publique dit : INSTITUT PASTEUR, résidant en
France.

(72) Invention de : Jacques Augier, Jean-Pierre Gerlier et Aldo Lucanti.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Harlé et Léchopiez.

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention -- 75732 PARIS CEDEX 15

1

2319117

La présente invention est relative à un dispositif pour prélever et/ou délivrer de faibles quantités dosées de liquide.

Le problème consistant à prélever et/ou délivrer des quantités dosées avec précision d'un liquide est en soi résolu depuis fort longtemps : toutefois, lorsque les volumes intéressés sont faibles, de l'ordre de quelques microlitres, et que de plus il existe des risques de contamination, une simple réduction d'échelle ne permet pas d'obtenir facilement la précision recherchée, notamment en raison des phénomènes de tension superficielle.

Pour prélever et/ou délivrer des quantités de liquide de l'ordre du centimètre cube, on connaît des seringues couramment utilisées en médecine et qui comportent un piston se déplaçant dans un cylindre relié à un tube capillaire formant le plus souvent aiguille pour injection. Le cylindre est gradué et le déplacement du piston devant les graduations permet de connaître le volume extrait ou injecté. Le piston se déplace à frottement doux dans le cylindre, ou bien est muni d'un joint.

On pourrait penser modifier ces dispositifs pour les adapter à des quantités de liquide environ mille fois plus faibles, par exemple en diminuant le diamètre du cylindre et du piston, mais l'usinage précis de tubes de faible diamètre, de l'ordre de la fraction de millimètre, qui seraient nécessaires alors, est coûteux. Rappelons qu'un volume d'un microlitre correspond à une longueur de 5 mm d'un tube de diamètre intérieur de l'ordre de 0,5 mm. D'autre part, le liquide à traiter pénétrant dans le cylindre, c'est tout le dispositif qui est éventuellement contaminé et ne peut resservir immédiatement pour une nouvelle opération.

La présente invention apporte une solution à la fois simple et peu coûteuse à ce problème et fournit un dispositif permettant de prélever et de délivrer de faibles quantités de liquide avec une grande précision et une grande reproductibilité et pour lequel les précautions à prendre pour éviter une contamination sont réduites à un travail et à un prix très faibles.

Le dispositif de la présente invention comporte, comme celui qu'on a mentionné plus haut, un cylindre et un piston, mais ce dernier présente la particularité d'être un fil calibré de section constante et connue choisie en fonction des volumes à mesurer. Le cylindre est constitué d'un tube capillaire qui n'obéit pas, en revanche, à des règles strictes en ce qui concerne son diamètre; il suffit que le fil formant piston puisse s'y déplacer librement,

2

2319117

l'air pouvant circuler autour de ce dernier, et, d'autre part, que le diamètre du tube soit tel qu'il puisse être considéré comme capillaire, c'est-à-dire qu'aucun déplacement appréciable du liquide ne puisse y avoir lieu sous l'action de la seule pesanteur, et que les erreurs dues à la forme des interfaces air-liquide soient négligeables. D'autre part, le cylindre est obturé, à son extrémité opposée à celle par où passe le liquide à doser, par un joint étanche dans lequel coulisse le fil formant piston.

Le dispositif selon l'invention va maintenant être décrit plus en détail en se référant à une réalisation pratique, donnée à titre d'exemple non limitatif, et en s'aidant des figures parmi lesquelles :

Fig. 1 est une vue en coupe longitudinale d'ensemble,
Fig. 2 est une coupe partielle avant montage,
Fig. 3 est une coupe partielle après montage,
Fig. 4 est une vue de côté de la tige de commande,
Fig. 5 est une coupe transversale de la même tige.

Le dispositif décrit ci-après à titre d'exemple est constitué essentiellement :

- d'un tube capillaire 1,
- d'un fil calibré 2,
- d'un tube cylindrique 3 prévu pour recevoir un joint tubulaire 4 permettant le passage du fil et le maintien du capillaire,
- d'une tige de commande 5 crantée latéralement, solidaire du fil calibré et permettant son déplacement.

La mesure du volume se fait grâce au déplacement du fil calibré dans le capillaire. La longueur du déplacement du fil, donc le volume mesuré, est déterminée grâce à un système de crans situé sur le piston et venant soit s'appuyer sur un rebord fixe, soit s'enclencher dans une saillie escamotable appartenant à la partie immobile de l'instrument.

Autour du capillaire et autour du fil, l'étanchéité est réalisée par un joint tubulaire 4 en élastomère naturel ou synthétique monté à l'extrémité du tube dans un logement 6 spécialement profilé pour que le diamètre intérieur accepte facilement et conjointement le capillaire et le fil. Ce logement est taillé en deux parties de diamètres différents comme le montrent les figures afin d'obtenir dans la partie externe 7 un simple guidage du joint sans écrasement et dans la partie interne 8 un écrasement

3

2319117

destiné à diminuer la lumière du joint. Le diamètre intérieur du joint sans compression est choisi pour s'adapter sur le diamètre extérieur du capillaire. Le rétrécissement interne du tube est choisi de manière à ce que l'écrasement du joint diminue le diamètre de sa lumière à une valeur compatible avec le diamètre du fil et qu'ainsi l'étanchéité soit assurée. La compression assurant ce rétrécissement provoque en même temps le maintien en place du joint et le freinage du capillaire pour ne pas avoir de glissement spontané du fil et du piston.

10 La partie interne 8 du logement se termine par une butée 9 percée d'un trou pour le passage du fil.

Le dispositif décrit à titre d'exemple est destiné à distribuer sous le volume de 6 microlitres des dilutions de sérum au 1/2, au 1/5 et au 1/10 effectuées dans le capillaire.

15 Le diamètre intérieur du capillaire 1 est de 0,5 mm, son diamètre extérieur est de 0,84 mm et sa longueur de 90 mm. Le diamètre du fil 2 est de 0,49 mm, sa longueur de 60 mm. Le diamètre intérieur du joint tubulaire de "TYGON" est de 0,79 à 0,80 mm, le diamètre extérieur est de 4 mm.

20 Le corps de seringue 3 en "TPX" a une longueur hors tout de 95 mm. Il comprend une partie tubulaire de longueur 82 mm, de 10,1 mm de diamètre extérieur et 8,1 mm de diamètre intérieur et une partie pleine qui contient le logement 6 pour l'encastrement du joint 4. La partie externe 7 de ce logement a 4 mm de diamètre et 3 mm de profondeur. La partie intérieure 8 destinée à comprimer le joint a 3,6 mm et sa profondeur est de 8 mm. Au fond de ce logement se trouve une butée 9 de 2 mm d'épaisseur percée d'un trou 10 bis de 2 mm destiné à laisser passer le fil.

30 L'extrémité opposée 10 du corps de seringue présente une surface plane, perpendiculaire à l'axe.

La tige de commande 5 a une longueur de 100 mm. Elle comprend un manche cylindrique 11 de diamètre 10 mm et de longueur 20 mm, qui sert à la préhension, suivi d'un tronçon cylindrique 12 de même axe, de longueur 16 mm et de diamètre 8 mm. Le tronçon cylindrique 12 est suivi d'un tronçon à section réduite 13, dont la surface externe est formée d'une partie cylindrique 14 prolongeant la surface du tronçon 12 et d'une partie cylindrique de même rayon 15 dont l'axe est décalé de 0,5 mm par rapport à celui de la partie 14. Le tronçon 13 a une longueur de 9,6 mm, il est suivi de trois tronçons 16, 17, 18 dont la surface externe est formée de la

même partie cylindrique 14 prolongeant la surface du tronçon 12 et de parties cylindriques de même rayon 19, 20, 21 dont les axes sont respectivement décalés de 1,0 mm, 1,5 mm et 2 mm par rapport à l'axe de la partie 14, la section se réduisant ainsi d'un tronçon au suivant. Les longueurs des tronçons 16, 17, 18 sont respectivement 3,2 mm, 3,2 mm et 48 mm.

La tige de commande se termine par un tronçon 22, de longueur 5 mm et de même diamètre 8 mm que le tronçon 12, percé axialement d'un trou 23 dans lequel le fil 2 est emmanché à force.

Les tronçons 11, 12, 13, 16, 17 et 18 sont séparés par des crans ou paliers 24, 25, 26, 27, 28 constitués par des plans perpendiculaires à l'axe et dont la distance est fixée avec précision, car elle détermine la précision de la mesure comme on le verra plus loin.

Le fonctionnement est le suivant : au départ, la tige de commande 5 est complètement enfoncée dans le tube 3, c'est-à-dire que le cran 24 vient en appui sur le bord 10 du corps de seringue (fig. 1); le capillaire 1 contient de l'air et l'extrémité du fil 2 se trouve à 47 mm de l'extrémité libre du capillaire (point repéré A sur la fig. 1).

On introduit l'extrémité du capillaire dans un tube rempli d'eau distillée, on tire le piston en amenant en appui le cran 25 sur le bord du tube, on pompe ainsi 3 microlitres d'eau. En portant alors le capillaire dans le tube de sérum et en tirant le piston de telle sorte que le cran 28 vienne en appui sur le bord du tube, on aura encore pompé 3 microlitres de sérum. En abaissant le piston, on introduit le tout dans le récipient d'expérience préparé à cet effet; on rejette d'abord 3 microlitres de sérum, puis, à la suite, 3 microlitres d'eau, on provoque ainsi des turbulences assurant le mélange; on a ainsi préparé 6 microlitres de sérum dilué au 1/2.

De même, entre les crans 24 et 26, on aspire 4,8 microlitres d'eau, puis, du cran 26 au cran 28, 1,2 microlitre de sérum et une dilution au 1/5 est réalisée.

Enfin, entre les crans 24 et 27, on aspire 5,4 microlitres d'eau, puis, du cran 27 au cran 28, 0,6 microlitre de sérum et une dilution au 1/10 est réalisée.

On notera qu'au cran 28, l'extrémité du fil a reculé de 32 mm dans le capillaire et vient dans la position B de la figure 1, cependant que le liquide est monté dans le capillaire pour oc-

5

2319117

cuper le volume libéré par le retrait du fil, la comparaison des sections du fil et de l'intérieur du capillaire montrant qu'il atteint un point à 30,8 mm de l'extrémité ouverte du capillaire (repère C sur la fig. 1).

5 On voit que le fil se déplace dans une région qui n'est jamais atteinte par le liquide. De ce fait, il ne risque pas d'être contaminé et, pour éviter tout risque de contamination entre opérations successives, il suffit de changer le tube capillaire 2 dont le prix est peu élevé.

10 Les seuls éléments du dispositif pour lesquels existent des exigences précises sont :

- la section du fil 2,
- la qualité de la surface de l'extrémité 10 du corps de seringue 3.
- 15 - la qualité de la surface et la distance des crans 24,25, 26, 27 et 28.

Il est évident que le dispositif qu'on vient de décrire peut présenter de multiples variantes.

Par exemple, s'il n'y a pas de risque de contamination, 20 on peut tolérer que le fil atteigne la zone mouillée par le liquide; cependant, la précision risque d'être alors affectée par la remontée incontrôlée du liquide entre le fil et la paroi intérieure du capillaire.

25 Dans une autre variante, l'air qui entoure le fil à l'intérieur du capillaire est remplacé par un autre fluide, par exemple, pour des opérations exigeant une grande précision sur de très faibles volumes, par un liquide tel que le mercure ou un autre liquide non miscible au liquide à prélever et/ou délivrer.

30 Dans le système de commande, on peut aussi prévoir que les crans soient prévus sur la partie fixe et non sur la partie mobile. On peut également utiliser un autre système permettant d'obtenir également des déplacements d'amplitude réglée à l'avance, par exemple avec une bille poussée par un ressort dans des encoches, ou bien avec une denture en crémaillère placée sur un seul côté de la tige 35 de commande, s'engageant dans un clip, ou cliquet, situé sur la partie fixe de l'instrument, le clip ou cliquet étant escamotable par simple rotation de la tige de commande. Si l'on veut régler à volonté l'amplitude des déplacements, on peut aussi utiliser, par exemple, un dispositif comprenant une vis d'entraînement pourvue d'un tam- 40 bour gradué.

PL. UNIQUE

2319117

